

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: CHIYOSHI SASAKI)
FOR: HEAT SINK WITH HEAT DISSIPATING FINS AND)
METHOD OF MANUFACTURING HEAT SINK)

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-093468 filed on March 31, 2003. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of March 31, 2003, of the Japanese Patent Application No. 2003-093468, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 
Lisa A. Bongiovi
Registration No. 48,933
Cantor Colburn LLP
55 Griffin Road South
Bloomfield, CT 06002
Telephone: (860) 286-2929
Customer No.: 23413

Date: March 17, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月31日
Date of Application:

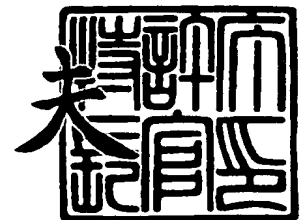
出願番号 特願2003-093468
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-093468]

出願人 古河電気工業株式会社
Applicant(s):

2003年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3075829

【書類名】 特許願

【整理番号】 P0303047

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 佐々木 千佳

【特許出願人】

【識別番号】 000005290

【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101764

【住所又は居所】 東京都港区三田 3 丁目 1 番 1 0 号 三田マルハチビルディング 7 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 川和 高穂

【電話番号】 03-3769-0466

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 034522

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9805685

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】** 放熱フィンを備えたヒートシンクおよび放熱フィンの固定方法**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 複数のスリットを備えた金属板材と、受熱部および放熱部を備えた複数の金属製のフィンとを調製し、

前記フィンの前記放熱部の長手方向の一方の端部を前記スリットに挿入し、
次いで、前記放熱部の残りの部分を前記スリットの形状に沿って所定の深さまで押し込んで、前記フィンを前記金属板材に固定する、放熱フィンの固定方法。

【請求項 2】 曲線部を有する所定形状の複数のスリットを備えた金属板材と、受熱部および放熱部を備えた複数の金属製のフィンとを調製し、

前記フィンの前記放熱部の長手方向の一方の端部を前記スリットの前記曲線部に挿入し、

次いで、前記放熱部の弾性を利用して、前記放熱部の残りの部分を前記スリットの形状に沿って所定の深さまで押し込んで、前記フィンを前記金属板材に固定する、放熱フィンの固定方法。

【請求項 3】 前記金属板材の前記スリットに挿入され固定された前記放熱部の一部の両側において前記金属板材を塑性変形させて、前記フィンを前記金属板材に固定するステップを更に備えている、請求項 1 または 2 に記載の放熱フィンの固定方法。

【請求項 4】 前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、長手方向の一方の端部において末広がりになり、残りの部分において相互に平行である、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の放熱フィンの固定方法。

【請求項 5】 前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、中央部において、相互に平行であり、長手方向の両端部においてそれぞれ末広がりになっている、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の放熱フィンの固定方法。

【請求項 6】 前記複数のフィンを並列配置し、個々の受熱部が合わさって全体として受熱面を形成する状態で、前記放熱部を前記スリットに押し込む、請求

項4 または5に記載の放熱フィンの固定方法。

【請求項7】 並列配置された前記放熱部を貫通するフィン固定部材を備えており、前記フィン固定部材の上端面が前記金属板材の下面と接触するまで、前記放熱部を前記スリットに押し込む、請求項6に記載の放熱フィンの固定方法。

【請求項8】 受熱部および弾性を有する放熱部を備えた複数の金属製のフィンが配置された放熱フィン部と、

配置された前記フィンを連結固定するフィン固定部材と、

前記放熱部が弾性を利用して挿入され固定される、複数のスリットを備えた金属板材と、

前記スリットに挿入され固定された前記放熱部と前記金属板材とを接合する接合部とを有する、放熱フィンを備えたヒートシンク。

【請求項9】 受熱部および弾性を有する放熱部を備えた複数の金属製のフィンが並列配置された放熱フィン部と、

並列配置された前記フィンを連結固定するフィン固定部材と、

前記放熱部が弾性を利用して挿入され固定される、曲線部を有する所定形状の複数のスリットを備えた金属シールド板材と、

前記スリットに挿入され固定された前記放熱部と前記金属シールド板材とを接合する接合部とを有する、放熱フィンを備えたヒートシンク。

【請求項10】 前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、長手方向の一方の端部において末広がりになり、残りの部分において相互に平行である、請求項9に記載の放熱フィンを備えたヒートシンク。

【請求項11】 前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、中央部において、相互に平行であり、長手方向の両端部においてそれぞれ末広がりになっている、請求項9に記載の放熱フィンを備えたヒートシンク。

【請求項12】 前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、長手方向の全体にわたって相互に平行である、請求項9に記載の放熱フィンを備えたヒートシンク。

【請求項 13】 前記フィンの前記受熱部および前記放熱部がそれぞれ矩形の平らな板材からなっている、請求項 9 から 12 の何れか 1 項に記載の放熱フィンを備えたヒートシンク。

【請求項 14】 複数の前記フィンを並列配置し、個々の受熱部が合わさって全体として少なくとも 1 つの受熱面を形成している、請求項 13 に記載の放熱フィンを備えたヒートシンク。

【請求項 15】 前記フィン固定部材がヒートパイプからなっている、請求項 9 から 14 の何れか 1 項に記載の放熱フィンを備えたヒートシンク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放熱フィンを用いたヒートシンクおよび放熱フィンの固定方法に関する。本発明の放熱フィンを用いたヒートシンクは、例えばパーソナルコンピュータ、ゲーム機などに代表される電子機器に使用される発熱性電子部品等の放熱・冷却用のヒートシンクに限らず、放熱を必要とするあらゆる分野における放熱冷却に利用できる。

【0002】

【従来の技術】

パーソナルコンピュータ、ゲーム機、オーディオ装置等各種電子機器において、使用される半導体チップ等は、小型化されると共に、集積度が高まり、処理速度が飛躍的に高まり、それに伴って発熱密度が極めて高くなっている。

このように発熱密度が高くなった半導体チップ等を備えたパーソナルコンピュータ、ゲーム機、オーディオ装置等の電子機器の発する熱を放熱する手段として、例えば電子機器にファンを取り付け、電子機器の筐体内の空気の温度を下げる方法や、発熱素子に冷却体を取り付けることによって、その被冷却素子を冷却する方法等がある。

【0003】

冷却体としては、熱伝性の金属材、例えば板材、ブロック等があり、発熱素子からの熱を金属ブロックで受熱し、次いで、金属ブロックに取付けられた放熱フ

インによって、放熱する。このような放熱フィンを備えたヒートシンクが、広く利用されている。

他方、電子機器は、放熱冷却だけでなく、更に電気ノイズ対策が要求されるようになり、装置内部を金属製シールド板材で囲っている。金属製シールド板材と放熱フィンを組み合わせたヒートシンクが、例えば、特開 2001-57405 に開示されている。

【0004】

従来、放熱用ヒートシンクは、シールド板材と別構造となるように作成されており、ヒートシンクとシールド板材は、構造上組み合わせることができる設計となっている。放熱用ヒートシンクとして、例えば、各種の山型形状のコルゲートフィンが広く利用されている。山型形状のコルゲートフィンによると、限られた包絡体積において、軽量で、且つ、放熱面積を増大させることができる。山型形状のコルゲートフィンを利用する放熱において、熱源の発する熱を先ず伝熱性の板状物またはブロック等によって受熱し、次いで、このように受熱した伝熱性の板状物またはブロック等に山型形状のコルゲートフィンを取り付けて、熱源からの熱を放熱する。

【0005】

【特許文献】

特開 2001-57405 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、薄型の電子機器の場合には、回路基板と筐体の間の間隔が狭く、金属シールド板材と基板の間の寸法もおのずと狭くなってしまう。

上述した、発熱素子からの熱を先ず熱伝性の金属ブロック等によって受け、そして、金属ブロック等に取り付けられた放熱フィンによって、所定の場所または大気中に放熱する方法によると、金属ブロック等を薄型の電子機器の内部に収容することができなくなるという問題点がある。更に、金属シールド板材と回路基板の間の寸法が狭く、且つ、発熱素子の消費電力が大きい場合には、放熱用ヒートシンクの放熱フィンに対応する部分において、金属シールド板材が切り開かれの

で、シールド効果が低下するという問題点がある。

更に、熱源である発熱素子と放熱フィンとの間の熱経路に、金属板、ブロック等が介在し、且つ、金属板、ブロック等と放熱フィンとの間に接触熱抵抗が生じるので、ヒートシンク全体の放熱性能が劣化するという問題点がある。

【0007】

従って、この発明の目的は、加工コストが安価で、シールド効果を低下させることなく、放熱効率に優れ、薄型の電子機器に使用することができる、放熱フィンを用いたヒートシンクおよび放熱フィンの固定方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述した従来の問題点を解決するために、発明者等は鋭意研究を重ねた。その結果、金属シールド板材に、ヒートシンクの放熱フィンの数と同一の数のスリットを設けて、放熱フィンを金属シールド板材のスリットに挿入することによって、

シールド効果が低下するのを防止することができることが判明した。更に、受熱部と放熱部とからなるL字型の放熱フィンを用い、受熱部を直接発熱素子に接触させることによって金属製ブロックが不要になり、薄型の電子機器に使用することができることが判明した。更に、平らな板状の放熱フィンの弾性を利用して、スリットの一部に放熱フィンの一部を挿入し、残りをスリットの形状に沿って押し込むと、例えばスリットが曲線部を備えていても、放熱フィンを容易にスリット内に挿入固定することができることが判明した。

【0009】

この発明は上述した研究結果に基づいてなされたものであって、この発明の放熱フィンの固定方法の第1の態様は、複数のスリットを備えた金属板材と、受熱部および放熱部を備えた複数の金属製のフィンとを調製し、

前記フィンの前記放熱部の長手方向の一方の端部を前記スリットに挿入し、

次いで、前記放熱部の残りの部分を前記スリットの形状に沿って所定の深さまで押し込んで、前記フィンを前記金属板材に固定する、放熱フィンの固定方法である。

【 0 0 1 0 】

この発明の放熱フィンの固定方法の第 2 の態様は、曲線部を有する所定形状の複数のスリットを備えた金属板材と、受熱部および放熱部を備えた複数の金属製のフィンとを調製し、

前記フィンの前記放熱部の長手方向の一方の端部を前記スリットの前記曲線部に挿入し、

次いで、前記放熱部の弾性を利用して、前記放熱部の残りの部分を前記スリットの形状に沿って所定の深さまで押し込んで、前記フィンを前記金属板材に固定する、放熱フィンの固定方法である。

【 0 0 1 1 】

この発明の放熱フィンの固定方法の第 3 の態様は、前記金属板材の前記スリットに挿入され固定された前記放熱部の一部の両側において前記金属板材を塑性変形させて、前記フィンを前記金属板材に固定するステップを更に備えている、放熱フィンの固定方法である。

【 0 0 1 2 】

この発明の放熱フィンの固定方法の第 4 の態様は、前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、長手方向の一方の端部において末広がりに広がり、残りの部分において相互に平行である放熱フィンの固定方法である。

【 0 0 1 3 】

この発明の放熱フィンの固定方法の第 5 の態様は、前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、中央部において、相互に平行であり、長手方向の両端部においてそれぞれ末広がりに広がっている放熱フィンの固定方法である。

【 0 0 1 4 】

この発明の放熱フィンの固定方法の第 6 の態様は、前記複数のフィンを並列配置し、個々の受熱部が合わさって全体として受熱面を形成する状態で、前記放熱部を前記スリットに押し込む放熱フィンの固定方法である。

【 0 0 1 5 】

この発明の放熱フィンの固定方法の第7の態様は、並列配置された前記放熱部を貫通するフィン固定部材を備えており、前記フィン固定部材の上端面が前記金属板材の下面と接触するまで、前記放熱部を前記スリットに押し込む放熱フィンの固定方法である。

【0016】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの第1の態様は、受熱部および弾性を有する放熱部を備えた複数の金属製のフィンが配置された放熱フィン部と、配置された前記フィンを連結固定するフィン固定部材と、前記放熱部が弾性を利用して挿入され固定される、複数のスリットを備えた金属板材と、

前記スリットに挿入され固定された前記放熱部と前記金属板材とを接合する接合部とを有する、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0017】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの第2の態様は、受熱部および弾性を有する放熱部を備えた複数の金属製のフィンが並列配置された放熱フィン部と、

並列配置された前記フィンを連結固定するフィン固定部材と、

前記放熱部が弾性を利用して挿入され固定される、曲線部を有する所定形状の複数のスリットを備えた金属シールド板材と、

前記スリットに挿入され固定された前記放熱部と前記金属シールド板材とを接合する接合部とを有する、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0018】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの第3の態様は、前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、長手方向の一方の端部において末広がりに広がり、残りの部分において相互に平行である、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0019】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの第4の態様は、前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、

中央部において、相互に平行であり、長手方向の両端部においてそれぞれ末広がりに広がっている、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0020】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの第5の態様は、前記スリットが、前記放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、長手方向の全体にわたって相互に平行である、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0021】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの第6の態様は、前記フィンの前記受熱部および前記放熱部がそれぞれ矩形の平らな板材からなっている、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0022】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの第7の態様は、複数の前記フィンを並列配置し、個々の受熱部が合わさって全体として少なくとも1つの受熱面を形成している、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0023】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの第8の態様は、前記フィン固定部材がヒートパイプからなっている、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0024】

【発明の実施の形態】

図面を参照しながら、この発明の放熱フィンを用いたヒートシンクおよび放熱フィンの固定方法について説明する。

この発明の放熱フィンの固定方法の第1の態様は、複数のスリットを備えた金属板材と、受熱部および放熱部を備えた複数の金属製のフィンとを調製し、

前記フィンの前記放熱部の長手方向の一方の端部を前記スリットに挿入し、

次いで、前記放熱部の残りの部分を前記スリットの形状に沿って所定の深さまで押し込んで、前記フィンを前記金属板材に固定する、放熱フィンの固定方法である。上述した複数のスリットが、曲線部を有する所定形状からなっているてもよい。

【0025】

図5は、所定形状の複数のスリットを備えた金属板材を示す図である。図5に示すように、金属板材7は、例えば、電磁シールド用の金属製シールド板材からなっており、薄板で加工され、回路基板等に接触して取り付けられる周辺部8および上面部9を備えている。上面部には、所定の形状の複数のスリット10が備えられている。スリットは、直線形状でも良く、曲線部を備えた形状でも良い。スリットの数は放熱フィンの数と同じ数である。

【0026】

図8は、曲線部を備えた形状の複数のスリットが形成された金属シールド板材を示す上面図である。図8に示すように、スリット10が、（図示しない）放熱フィンの放熱部の厚さに対応した幅dを有しており、スリットの全体にわたって概ね同一の幅を有している。スリットの幅は、スリット内で放熱フィンが移動できる幅であればよい。後述するように、放熱フィンと金属シールド板材とを固定することによって、金属シールド板材を放熱部材の一部として有効に利用することができる。スリット10は、長手方向の一方の端部16において、末広がりになり広がっており、残りの部分15において相互に平行である。

【0027】

更に、スリットは、上述した放熱フィンの放熱部の厚さに対応した幅を有しており、スリットの全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、（図示していないが）スリットは、中央部において、相互に平行であり、長手方向の両端部においてそれぞれ末広がりになり広がっていてもよい。

なお、スリットの形状は、上述した形状に限定されることはない。即ち、放熱フィンが弾性を利用してスリットの形状に沿って挿入することができれば、例えば、緩やかな波型形状であっても良い。

【0028】

図1は放熱フィン部を示す斜視図である。図2は、放熱フィン部の正面図であり、図3は、放熱フィン部の上面図であり、図4は放熱フィン部の側面図である。図1に示すように、本発明の放熱フィン部2は、発熱部材例えばCPUと熱的に直接接触する受熱部3、および、受熱部に直交して延伸して形成されている放

熱部 4 を備えた複数の金属製のフィンからなっており、金属製フィンを貫通して固定するフィン固定部材 6 を備えている。図 1 においては、2 本のフィン固定部材が示されているが、放熱フィンの大きさに対応して 1 本でも、3 本でもよい。

【0029】

図 1 および図 2 に示すように、金属製フィンの放熱部 4 の両側端部 5 は、直接受熱部と接続しない所謂自由端部を備えており、例えば、金属製フィンの弾性を利用して、彎曲等の弾性変形を容易にさせることができる。即ち、後述するように、金属製フィンの放熱部をスリットに挿入する場合に、放熱部の両側端部 5 を、スリットの形状に沿って誘導する誘導部として利用することができる。更に、後述する放熱フィン部の固定の際に、カシメ等の機械的な接合を容易にするために、図 2 に示すように、例えば、2 つの受熱部の間に、切り欠き部 5' を設けてもよい。

【0030】

図 3 および図 4 に示すように、放熱フィン部 2 において、受熱部 3 および放熱部 4 を備えた複数の金属製のフィンが並列配置され、フィン固定部材 6 によって固定されている。個々の受熱部 3 が並列に複数個配置されて所定の大きさの受熱面を形成している。受熱面は、伝熱グリース等を介して、発熱部材に熱的に接続される。フィン固定部材 6 は、例えばバーリング加工（図 3 および図 4 において、放熱部から横方向に突出した、フィンとフィン固定部材との結合部）された個々のフィンを貫通して、並列配置されたフィンを固定している。なお、図 3 から明らかなように、放熱部の両端部には、上で説明した自由端部を備えている。

【0031】

図 10 および図 11 は、この発明の放熱フィンの固定方法の原理をそれぞれ説明する図である。例えば、図 8 に示した形状の複数のスリット 10 を上面に備えた金属シールド板材 7 に、図 1 から図 4 に示した放熱フィン部 2 を、下方から挿入して、放熱部の弾性を利用して、放熱部の残りの部分をスリットの形状に沿って所定の深さまで押し込んで、フィンを金属シールド板材に固定する。即ち、図 10 に示すように、上面 9 に所定形状の複数のスリットを備えた金属シールド板材 7 に対して、放熱部の上面に傾斜部 21、22 を備えた放熱フィンを下方から

挿入し、上方に押し上げると、傾斜面 21、22 が、曲線部を備えた所定形状のスリットの形状に沿って、弾性変形（彎曲）してスリット内に挿入される。即ち、上述した傾斜面が、所定形状のスリットへの誘導部として機能する。

【0032】

スリット内に挿入された放熱フィンの放熱部は、それ自身の弾性変形によって、スリットの形状の変化に対応して微少移動し、スリット内壁の所定部分との間に固定される。従って、上述したスリットの形状、即ち、スリットの長手方向の一方の端部において、末広がりになり、残りの部分において相互に平行である形状、または、中央部において、相互に平行であり、長手方向の両端部においてそれぞれ末広がりになり、残りの部分において相互に平行である形状に対応して、放熱部が挿入され、固定される。この際、上述したように、放熱部の両端部が自由端部を備えている場合には、放熱部のスリット形状に応じた弾性変形を容易にする。なお、スリットの形状は、上述した形状に限定されることなく、例えば、波形状でも良い。

【0033】

更に、図 11 に示すように、所定形状の複数のスリットを備えた金属シールド板材 7 に、概ね矩形の放熱フィン部 4 を傾斜させた状態で、下方から挿入して、放熱部の弾性を利用して、放熱部の残りの部分をスリットの形状に沿って所定の深さまで押し込んで、フィンを金属板材に固定する。即ち、図 11 に示すように、上面 9 に所定形状の複数のスリットを備えた金属シールド板材 7 に対して、放熱部の上面が概ね下面と平行な（この態様においては、放熱部の端部に挿入時の誘導部としての傾斜部を備えていない）放熱フィンそれ自体を傾斜させて、上側の一方の端部を下方から挿入し、上方に押し上げると、傾斜した放熱部の上面が、曲線部を備えた所定形状のスリットの形状に沿って、弾性変形（彎曲）してスリット内に挿入される。

【0034】

この態様においても、スリット内に挿入された放熱フィンの放熱部は、それ自身の弾性変形によって、スリットの形状の変化に対応して微少移動し、スリット内壁の所定部分との間に固定される。従って、上述したスリットの形状、即ち、スリットの長手方向の一方の端部において、末広がりになり、残りの部分にお

いて相互に平行である形状、または、中央部において、相互に平行であり、長手方向の両端部においてそれぞれ末広がりになる形状に対応して、放熱部が挿入され、固定される。この際、この態様においても、上述したように、放熱部の両端部が自由端部を備えている場合には、放熱部のスリット形状に応じた弾性変形を容易にする。

【0035】

この発明の放熱フィンの固定方法において、金属シールド板材のスリットに挿入され固定された放熱部の一部の両側において、金属シールド板材を塑性変形させて、フィンを金属シールド板材に固定するステップを更に備えていてもよい。更に、金属シールド板材のスリットに挿入され固定された放熱部の一部と金属シールド板材とをロウ付けして接合してもよい。

【0036】

図9は、金属シールド板材のスリットに挿入され固定された放熱部の一部を固定する状況を説明する図である。図9に示すように、金属シールド板材の上面9に設けられたスリットに下方から挿入することによって、上述したように、スリットの形状の変化に対応して、放熱部そのものが弾性変形しながら、スリット内に納まり、両側から固定される。このようにスリットの形状変化部の内壁部が放熱部を押しつけることによって放熱部が金属シールド板材に固定される状態に加えて、更に、放熱フィンの放熱部4の両側を、更に、所謂カシメという方法によって機械的に塑性変形させて固定している。放熱部がカシメられた部分を符号番号17で示す。

【0037】

図7は、スリットに挿入固定された放熱フィンの放熱部を機械的に塑性変形させて固定する状態の詳細を示す図である。この発明の放熱フィンの固定方法においては、上述したように、スリットに挿入固定された放熱フィンの放熱部を機械的に塑性変形させて固定する。即ち、押圧変形によって、クリンプされて、金属板材のスリットに放熱部が強固にかしめ接合される。換言すれば、金属シールド板材7の上面9に並列して設けられた複数のスリットに放熱部4が装入され、金属シールド板材7のスリット、即ち、放熱フィンの放熱部4の両側近傍に、凹部

(平らな面および傾斜した側面からなる断面が概ね台形状に先細りに形成された凹部 14 が好ましい) が押圧変形 (即ち、塑性変形) によって形成される。このように行なわれた塑性変形によって、放熱部 4 がスリット内にかしめ接合される。

【0038】

図 7 に示すように、この発明の放熱フィンの固定方法においては、スリットに挿入された放熱部の両側近傍に塑性変形により設けられた凹部 14 は、断面が概ね台形状に先細りに形成されているので、塑性変形の量が多く、傾斜した側面が放熱部に押し付けられて圧縮される。

【0039】

なお、機械的に塑性変形するためには、金属シールド板材のスリットに放熱部を挿入し、次いで放熱部の両側近傍を、所定の押圧治具で押圧して塑性変形させる。押圧治具は、例えば、上述したように、押圧側端部の断面が概ね台形状に先細りに形成された押圧治具を使用して、押圧側端部で押圧して放熱フィン部が挿入された部位の両側近傍を塑性変形する。

【0040】

図 12 は、金属シールド板材のスリットに放熱部が挿入固定された状態を裏面から示した図である。即ち、図 5 を参照して説明した金属シールド板材の周辺部 8 が上に位置し、上面部 9 の裏面に放熱フィン部が挿入固定され受熱面が表れている。図 12 に示すように、受熱部 3 および放熱部 4 を備えた L 型の複数の金属製のフィンを複数並列に配置し、フィン固定部材 6 によって金属製フィンを貫通して固定した放熱フィン部が、金属板材の曲線部を備えた複数のスリットの形状に沿って誘導されて挿入され、固定されている。並列配置された放熱部を貫通するフィン固定部材の上端面が金属シールド板材の下面と接触するまで、放熱部をスリットに押し込んでいる。

【0041】

金属製フィンの受熱部 3 が複数並列配置されて、所定の大きさの平らな 2 つの受熱面 18、19 を形成している。図 1 および図 2 を参照して説明したように、2 つの受熱面 18、19 の間には切り欠き部 5' に対応した部分が位置している

。従って、図 12 に示すように、切り欠き部 5' は、カシメ加工用逃げ部として使用することができ、放熱フィンの両側を容易にカシメることができる。放熱フィンの放熱部を貫通して固定するフィン固定部材 6 は、金属板材の裏面に接触して、挿入された放熱フィン部が所定深さ以上に挿入されないように位置決め機能を合わせて備えている。

【0042】

更に、スリットに挿入固定された放熱部 4 は、切り欠き部、自由端部の位置において、所定の押圧治具によって、放熱部の両側近傍が押圧されて塑性変形され、符号番号 17 で示すように、金属シールド板材に放熱部がカシメられる。図 12 に示すように、放熱フィン部の放熱部の一方の端部は、所定の R で外側に彎曲されて固定されている。放熱フィン部の一方の端部近傍にファンを配置すると、所定の R で外側に彎曲されて固定されている放熱フィンの集風性が向上して、放熱性が高まる。

【0043】

次にこの発明の放熱フィンを備えたヒートシンクについて説明する。

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの 1 つの態様は、受熱部および弾性を有する放熱部を備えた複数の金属製のフィンが配置された放熱フィン部と、配置された前記フィンを連結固定するフィン固定部材と、

前記放熱部が弾性を利用して挿入され固定される、複数のスリットを備えた金属板材と、

前記スリットに挿入され固定された前記放熱部と前記金属板材とを接合する接合部とを有する、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

【0044】

この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクの他の 1 つの態様は、受熱部および弾性を有する放熱部を備えた複数の金属製のフィンが並列配置された放熱フィン部と、

並列配置された前記フィンを連結固定するフィン固定部材と、

前記放熱部が弾性を利用して挿入され固定される、曲線部を有する所定形状の複数のスリットを備えた金属シールド板材と、

前記スリットに挿入され固定された前記放熱部と前記金属シールド板材とを接合する接合部とを有する、放熱フィンを備えたヒートシンクである。

即ち、放熱フィンの固定方法において説明した特定の固定方法によって、固定されたヒートシンクである。

【0045】

複数個の放熱フィンのそれぞれは、複数個の放熱フィンが並列に配置されると、底部（受熱部）が、プリント基板上に実装された発熱電子部品と熱的に接続される受熱面を形成する。即ち、底部（受熱部）によって形成された受熱面が直接発熱電子部品と接続される。更に、底部（受熱部）によって形成された受熱面が、熱伝導性ラバー等の熱伝導性介在物を介して、直接発熱電子部品と熱的に接続されてもよい。

【0046】

図1から図4に示されたように、個々の放熱フィン2は、受熱部3としての底部および放熱部4としての垂直部からなる放熱フィンからなっており、垂直部には、フィン固定部材が取付けられる孔部（例えばバーリング加工によって形成された孔部）が設けられている。複数個の放熱フィンが並列配置されると、並列配置された底部が例えば平らな受熱面を形成する。放熱部の両端部は、放熱フィンの固定方法において述べたように、放熱フィンのスリット内に誘導する誘導部としての機能を備えている。受熱部は1つの受熱面を形成しても良いし、2つの受熱面を形成しても良い。更に、発熱部品の高さが異なる場合に異なる高さの発熱部品に対応して、受熱面の高さが異なっても良い。

【0047】

金属板材の上面に形成された複数のスリットのそれぞれが、放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、長手方向の一方の端部において末広がりに広がり、残りの部分において相互に平行である。スリットのそれぞれが、放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、中央部において、相互に平行であり、長手方向の両端部においてそれぞれ末広がりに広がっていてもよい。更に、スリットのそれぞれが、放熱部の厚さに対応して、全体にわたって概ね同一の幅を有し、そして、長手方向の全体にわたっ

て相互に平行であってもよい。

【0048】

図6は、この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクを説明する断面図である。図6に示すように、放熱フィン部は、受熱部3および放熱部4からなるL字型放熱フィンを並列に配置し、フィン固定部材6によって貫通固定されている。このように形成された放熱フィン部の受熱部を熱伝導性ラバーを介して発熱素子に熱的に接続している。受熱部および放熱部はそれぞれ矩形の平らな板材からなっており、複数の受熱部3が並列配置されて発熱素子の大きさに対応する平らな受熱面を形成している。金属シールド板材7の上面には、曲線部を備えた所定形状の放熱フィンの数と同一の数のスリットが設けられている。上述したスリットに、平らな板材からなる放熱部が、その弾性を利用して、スリットの形状に沿って所定の深さまで押し込まれて、固定されている。金属シールド板材と放熱部は、図7を参照して説明したように、更に、カシメられて固定されている。金属シールド板材の周辺部は回路基板に固定されている。

【0049】

上述したように、この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクは、放熱フィン部の放熱部の数と同じ数のスリットが設けられて、放熱部がその中に挿入固定されているので、優れたシールド効果を備えている。更に、金属ブロック等を介することなく、放熱フィンの受熱部が直接発熱素子に接触するので、金属シールド板材と回路基板との間に隙間が狭くても、薄型の電子機器に使用することができる放熱効率に優れたヒートシンクが提供できる。この発明の放熱フィンの固定方法によると、曲線部を備えたスリットに、平板状の放熱フィンを押し込むだけで、スリットの形状に沿って挿入固定されるので、加工コストが安価である。

【0050】

更に、上述したフィン固定部材がヒートパイプからなってもよい。ヒートパイプは、密封された空洞部を備えており、その空洞部に収容された作動流体の相変態と移動により熱の輸送が行われる。熱の一部は、ヒートパイプを構成する容器（コンテナ）を直接伝わって運ばれるが、大部分の熱は、作動流体による相変態と移動によって移動される。

【0051】

ヒートパイプの吸熱側において、発熱電子部品から放熱フィンに伝わった熱は、ヒートパイプを構成する容器（コンテナ）の材質中を熱伝導して伝わってきた熱により、作動流体が蒸発し、その蒸気がヒートパイプの放熱側に移動する。放熱側では、作動流体の蒸気は冷却され再び液相状態に戻る。そして、液相に戻った作動流体は再び吸熱側に移動（還流）する。このような作動流体の相変態や移動によって、熱の移動がなされる。

【0052】

ヒートパイプ内の作動流体としては通常、水や水溶液、アルコール、その他有機溶剤等が使用される。特殊な用途としては水銀を作動流体に用いる場合もある。前述したようにヒートパイプは内部の作動流体の相変態等の作用を利用するものであるので、密封された内部への作動流体以外のガス等の混入をなるべく避けるように製造されることになる。このような混入物は、通常、製造途中に混入する大気（空気）や作動流体中に溶在している炭酸ガス等である。ヒートパイプの形状は、代表的な丸パイプ形状の他、平面型も広く用いられている。更に、ヒートパイプで移動した熱をファン等を使用して強制的に冷却してもよい。

【0053】

ヒートパイプのコンテナの材質は、銅またはアルミニウム等の熱伝導の良好な金属を使用することができる。偏平状に加工するため、加工性に優れたアルミニウム材が好ましい。ウィックは偏平状ヒートパイプのコンテナと同一材質の部材を使用することができる。作動液は、ヒートパイプのコンテナの材質との適合性に応じて、水、代替フロン、フロリナートを使用する。

【0054】

（図示しないが）上述したヒートパイプの他の端部は、更に延伸して、例えば、プリント基板上に取付けられた別の発熱電子部品の上に取付けられていてもよい。即ち、別の発熱電子部品の上には熱伝導性シートを介して金属製の受熱ブロックが設けられており、ヒートパイプの他の端部が受熱ブロックに設けられた孔部に装入されて、受熱ブロックと密着されて熱的に接続されている。このようにヒートパイプを配置することによって、別の発熱電子部品の熱を放熱フィンの位

置まで移動し、放熱フィンによって、放熱することができる。

【0055】

この発明の放熱フィンは、例えば、高さ30mm、奥行き80mm、フィン肉厚0.5mmのアルミニウム製のフィン5枚をフィンピッチ5mmで形成している。フィンの受熱面は、25mmの奥行きで5mmの間隔をおいて2箇所設けられている。このように形成された放熱フィン部を、電磁シールド用のシールド板の上面に形成された一方の端部が末広がりになり、その他の部分が相互に平行なスリットに押し込んで、固定される。

なお、放熱フィンおよび金属シールド板材は、アルミニウム、鉄、銅等によって形成することができる。放熱フィンおよび金属シールド板材を同一材料で形成してもよい。

【0056】

なお、図示はしないが、上述したフィンとフィン固定部材とを連結固定したものは、例えば板形状からなる金属製ベース板に弾性材からなるフィンをかしめ接合または半田接合等したものであっても良い。

【0057】

この発明によると、ヒートシンクの放熱部を金属シールド板材にカシメるときに、カシメ加工用の逃げ部が設けられているので、容易にカシメることができる。ヒートシンクの放熱部を金属シールド板材とをカシメて固定するので、金属シールド板材とヒートシンクとの電位差が少なくなり、電気ノイズが低下する。更に、金属シールド板材が放熱部に熱的に接続されて放熱部材として利用することができるので、放熱性が向上する。更に、スリットの形状を先端がR形状となるように形成することによって、容易に放熱フィンの放熱部の先端をR形状とすることができるので、集風性が向上し、放熱効率が高まる。

【0058】

【発明の効果】

この発明によると、加工コストが安価で、シールド効果を低下させることなく、放熱効率に優れ、薄型の電子機器に使用することができる、放熱フィンを用いたヒートシンクおよび放熱フィンの固定方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

図 1 は、この発明の放熱フィン部を示す概略斜視図である。

【図 2】

図 2 は、この発明の放熱フィン部の正面図である。

【図 3】

図 3 は、この発明の放熱フィン部の上面図である。

【図 4】

図 4 は、この発明の放熱フィン部の側面図である。

【図 5】

図 5 は、所定形状の複数のスリットを備えた金属シールド板材を示す図である。

【図 6】

図 6 は、この発明の放熱フィンを備えたヒートシンクを説明する断面図である。

【図 7】

図 7 は、スリットに挿入固定された放熱フィンの放熱部を機械的に塑性変形させて固定する状態の詳細を示す図である。

【図 8】

図 8 は、曲線部を備えた形状の複数のスリットが形成された金属シールド板材を示す図である。

【図 9】

図 9 は、金属シールド板材のスリットに挿入され固定された放熱部の一部を固定する状況を説明する図である。

【図 10】

図 10 は、この発明の放熱フィンの固定方法の原理を説明する図である。

【図 11】

図 11 は、この発明の放熱フィンの固定方法の原理を説明する図である。

【図 12】

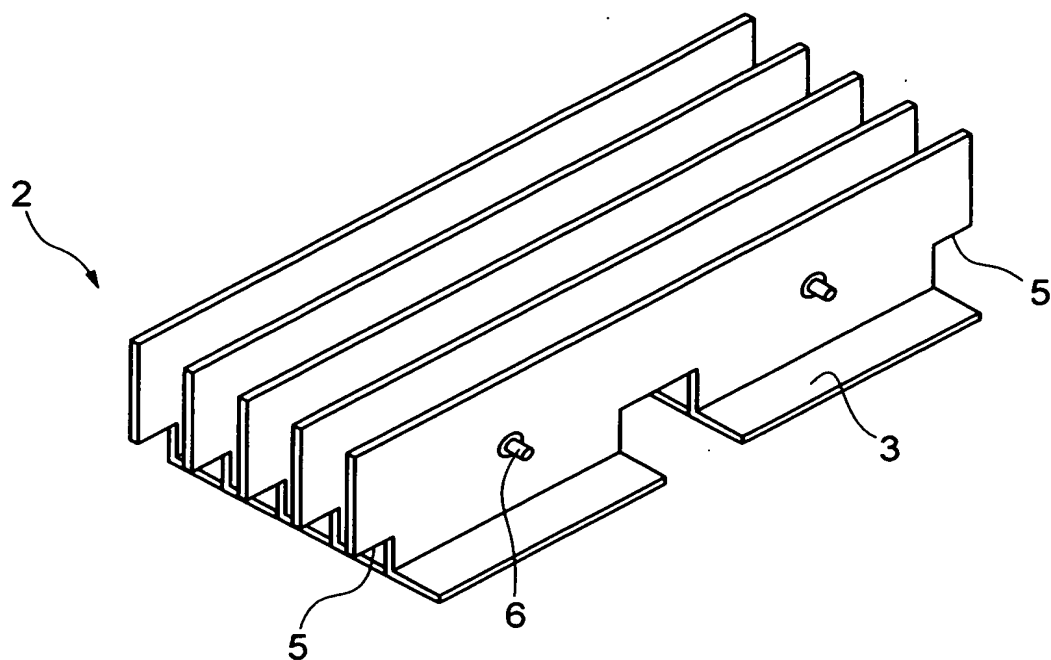
図12は、金属シールド板材のスリットに放熱部が挿入固定された状態を裏面から示した図である。

【符号の説明】

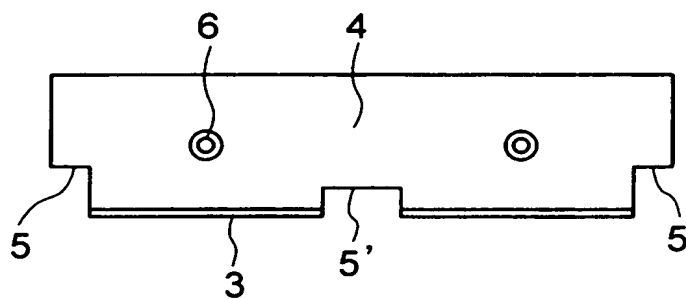
1. 放熱フィンを備えたヒートシンク
2. 放熱フィン部
3. 受熱部
4. 放熱部
5. 自由端部
6. フィン固定部材
7. 金属シールド板材
8. 周辺部
9. 上面
10. スリット
11. 熱伝導性ラバー
12. 発熱素子
13. 回路基板
14. 凹部
15. スリットの平行な部分
16. スリットの曲線部
17. カシメ部
18. 受熱面
19. 受熱面
20. 放熱部の平行な面
21. 放熱部の傾斜面
22. 放熱部の傾斜面
23. 放熱部の一方の端部

【書類名】 図面

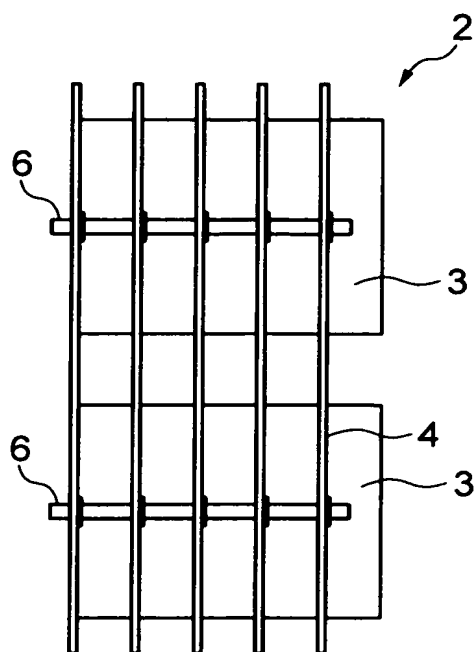
【図 1】



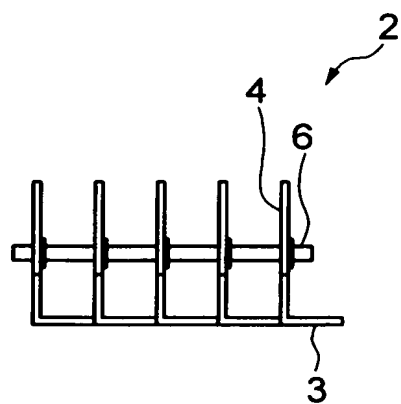
【図 2】



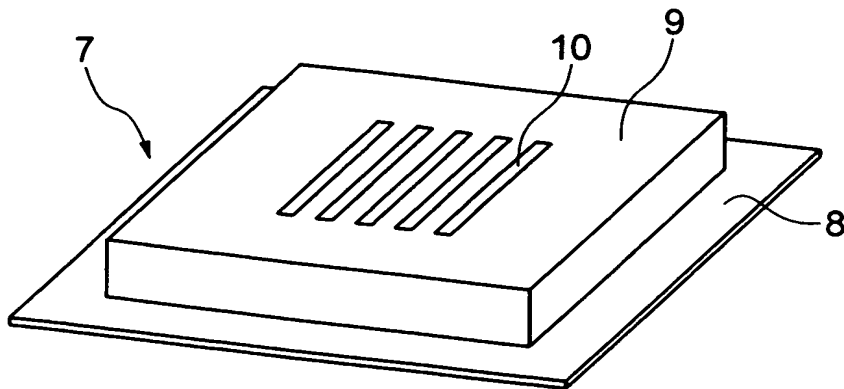
【図 3】



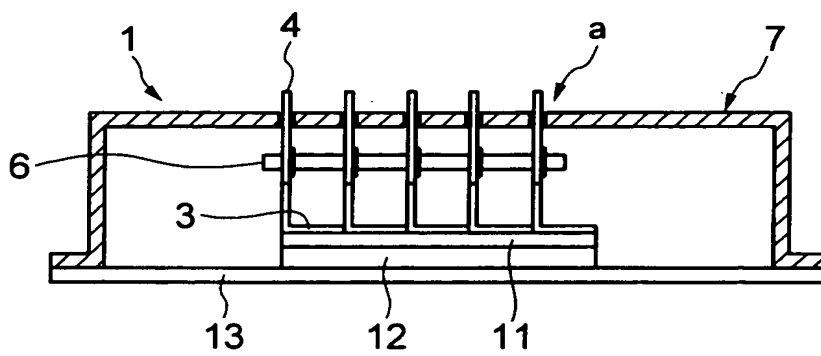
【図 4】



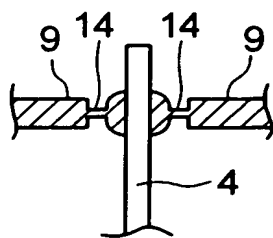
【図 5】



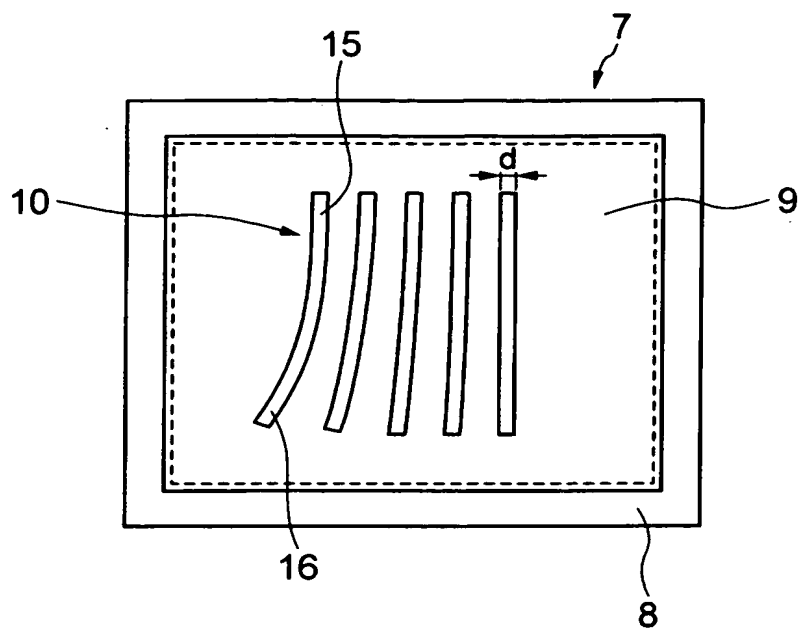
【図 6】



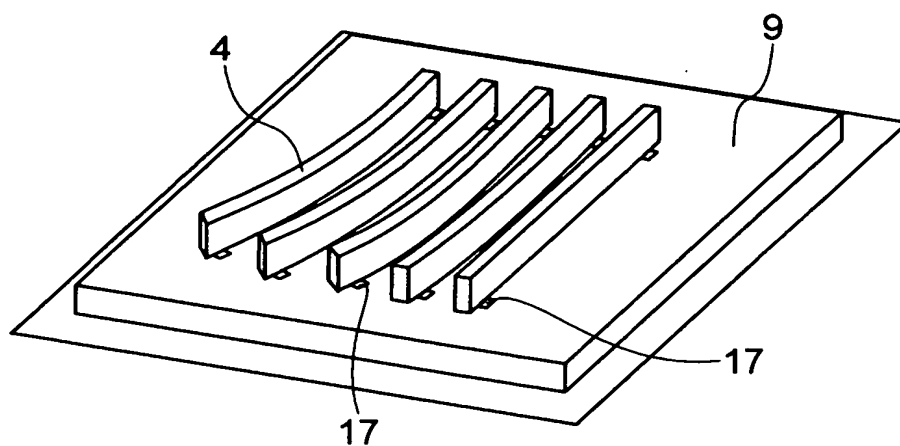
【図 7】



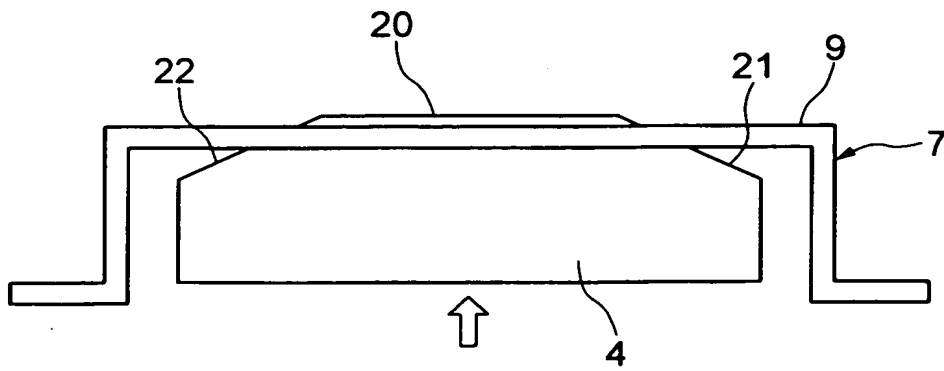
【図 8】



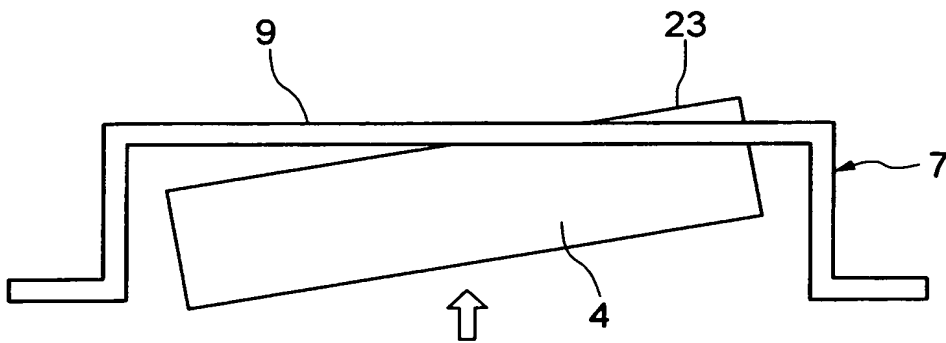
【図 9】



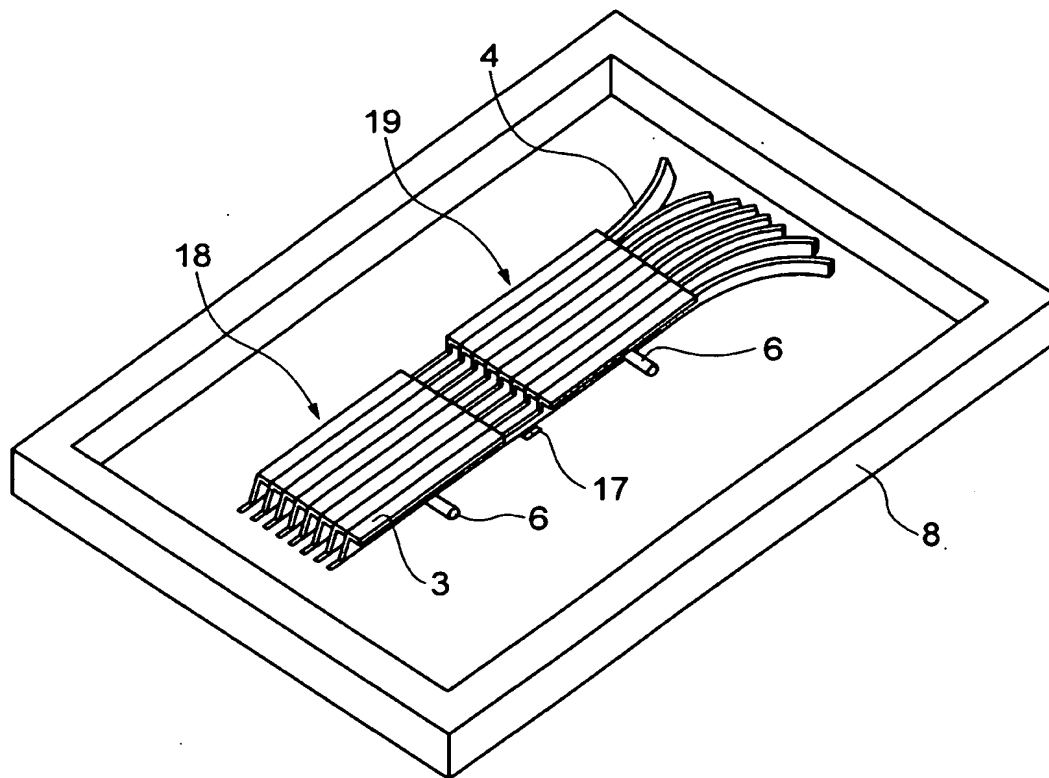
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 加工コストが安価で、シールド効果を低下させることなく、放熱効率に優れ、薄型の電子機器に使用することができる、放熱フィンを用いたヒートシンクおよび放熱フィンの固定方法を提供する。

【解決手段】 複数のスリットを備えた金属板材と、受熱部および放熱部を備えた複数の金属製のフィンとを調製し、フィンの放熱部の長手方向の一方の端部をスリットに挿入し、次いで、放熱部の残りの部分をスリットの形状に沿って所定の深さまで押し込んで、フィンを金属板材に固定する放熱フィンの固定方法。

【選択図】 図 9

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 9 3 4 6 8
受付番号	5 0 3 0 0 5 2 4 6 9 8
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 4 月 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 3月31日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 9 3 4 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 9 0]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号
古河電気工業株式会社